

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

JCP-eU.S. PRO
02/07/02
02/07/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載される
いる事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application: 2001年 2月15日

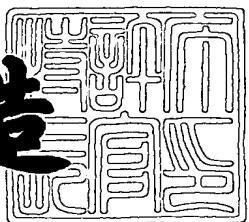
出願番号
Application Number: 特願2001-038737

出願人
Applicant(s): 株式会社ニコン

2001年11月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3101023

【書類名】 特許願
【整理番号】 00-01093
【提出日】 平成13年 2月15日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04N 5/335
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン
内
【氏名】 黒岩 壽久
【特許出願人】
【識別番号】 000004112
【氏名又は名称】 株式会社ニコン
【代理人】
【識別番号】 100072718
【弁理士】
【氏名又は名称】 古谷 史旺
【電話番号】 3343-2901
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 013354
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9702957
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子カメラ、および画像処理プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体像を連続的に撮像して複数の画像データを生成する撮像部と、

前記撮像部で生成された前記画像データを周波数分解して変換係数に変換する周波数分解部と、

前記周波数分解部で変換された前記変換係数を「画像上に予め定められた選択領域」と「それ以外の非選択領域」とに領域区分し、前記選択領域に対して前記非選択領域よりも優先的に情報量を割り当てて前記変換係数を符号化して圧縮ファイルを生成する符号化部と、

前記複数の画像データについて、前記符号化部で符号化された前記選択領域のデータ量（以下「ROIデータ量」という）を比較し、前記ROIデータ量の多い画像データを選ぶ画像評価部と、

前記画像評価部で選ばれた前記画像データの前記圧縮ファイルを記録保存する記録部と

を備えたことを特徴とする電子カメラ。

【請求項2】 被写体像を連続的に撮像して複数の画像データを生成する撮像部と、

前記撮像部で生成された前記画像データを周波数分解して変換係数に変換する周波数分解部と、

前記周波数分解部で変換された前記変換係数を符号化して符号化データを求め、前記符号化データを所定の優先順に並べてビットストリーム化し、圧縮ファイルを生成する符号化部と、

前記複数の画像データについて、前記符号化部で生成された前記ビットストリームの所定位置までのデータ量（以下「中途データ量」という）を比較し、前記中途データ量の多い画像データを選ぶ画像評価部と、

前記画像評価部で選ばれた前記画像データの前記圧縮ファイルを記録保存する記録部と

を備えたことを特徴とする電子カメラ。

【請求項3】 被写体像を連続的に撮像して複数の画像データを生成する撮像部と、

前記撮像部で生成された前記画像データを周波数分解して変換係数に変換する周波数分解部と、

前記周波数分解部で変換された前記変換係数を符号化して符号化データを求め、前記符号化データを所定の優先順に並べてビットストリーム化し、目標データ量に基づいて前記ビットストリームを打ち切って圧縮ファイルを生成する符号化部と、

前記複数の画像データについて、前記符号化部で生成された前記ビットストリームの打ち切り位置を比較し、前記打ち切り位置が前記ビットストリームの先頭に近い画像データを選ぶ画像評価部と、

前記画像評価部で選ばれた前記画像データの前記圧縮ファイルを記録保存する記録部と

を備えたことを特徴とする電子カメラ。

【請求項4】 被写体像を連続的に撮像して複数の画像データを生成する撮像部と、

前記撮像部で生成された前記画像データをサブバンド分解して変換係数に変換する周波数分解部と、

前記周波数分解部で変換された前記変換係数を符号化して圧縮ファイルを生成する符号化部と、

前記複数の画像データについて、前記周波数分解部で変換された前記変換係数の高域サブバンドの信号レベルを比較し、前記信号レベルが大きな画像データを選ぶ画像評価部と、

前記画像評価部で選ばれた前記画像データの前記圧縮ファイルを記録保存する記録部と

を備えたことを特徴とする電子カメラ。

【請求項5】 被写体像を連続的に撮像して複数の画像データを生成する撮像部と、

前記撮像部で生成された前記画像データを画像空間上で複数のタイルに区分し、前記タイルを周波数分解して変換係数に変換する周波数分解部と、

前記周波数分解部で変換された前記変換係数を符号化して符号化データを生成し、前記複数のタイルの符号化データをまとめて圧縮ファイルを生成する符号化部と、

前記複数の画像データについて、予め定められたタイルの符号化データ量（以下「タイルデータ量」という）を比較し、前記タイルデータ量が大きな画像データを選ぶ画像評価部と、

前記画像評価部で選ばれた前記画像データの前記圧縮ファイルを記録保存する記録部と

を備えたことを特徴とする電子カメラ。

【請求項6】 請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の電子カメラにおいて、

前記画像評価部は、

評価中の前記画像データを選ばないと決定すると、評価中の前記画像データに対する圧縮ファイルの生成処理を中止させる

ことを特徴とする電子カメラ。

【請求項7】 撮像部において連続的に撮像された複数の画像データをコンピュータで処理するための画像処理プログラムであって、

前記コンピュータを、請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載の前記周波数分解部、前記符号化部、前記画像評価部、および前記記録部として機能させるための画像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、連続的に撮像された画像データ群を画像評価し、評価の高い画像データを選択保存する電子カメラに関する。

本発明は、コンピュータ上において、連続的に撮像された画像データ群を画像評価し、評価の高い画像データを選択的に保存するための画像処理プログラムに

関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、電子カメラにおいて、BSS（ベストショットセレクタ）モードを有するものが知られている。このBSSモードは、連続撮影された画像データ群の中から、画像情報の多いものを選択的に保存する動作モードである。このBSSモードを使用することにより、手ブレやフォーカスずれの少ない鮮明な画像データを確実に選択保存することが可能になる。

【0003】

また最近では、JPEG2000という最新の画像圧縮方式が提案されている。以下、このJPEG2000の処理手順について概略説明する。

①色座標変換

入力画像は、必要に応じて色座標変換が施される。

②ウェーブレット変換

画像は、縦横2方向に離散ウェーブレット変換が施され、複数のサブバンド（LL, LH, HL, HH）に帯域分割される。この内、最低周波数域のLLバンドには、再帰的に離散ウェーブレット変換が繰り返し施される。

③量子化

ウェーブレット変換係数は、サブバンドごとに量子化される。なお、ロッシー/ロスレスの統一処理においては、量子化ステップがとりあえず「1」に設定される。この場合、ロッシー圧縮では、後工程において下位Nビットプレーンの廃棄が行われる。この廃棄処理は、量子化ステップ「2のN乗」と等価な処理となる。

④ビットモデリング

量子化後のウェーブレット変換係数を各サブバンド内で固定サイズ（例えば 64×64 ）の符号化ブロックに分割する。各符号ブロック内の変換係数は、サインビットと絶対値に分けられた後、絶対値は、自然2進数のビットプレーンに振り分けられる。このように構築されたビットプレーンは、上位ビットプレーンから順に、3通りの符号化パス（Significance pass, Refinement pass, Cleanup

pass) を通して符号化される。なお、サインビットについては、対応する絶対値の最上位ビットがビットプレーンに現れた直後に符号化が行われる。

⑤ R O I (Region Of Interest) 符号化

画像上の選択領域に優先的に情報量を割り当て、選択領域の復号化画質を高める機能である。具体的には、選択領域に位置する量子化後の変換係数を S ビットシフトアップした上で、上述したビットモデリングを実施する。その結果、選択領域は、上位ビットプレーンにシフトされ、非選択領域のどのビットよりも優先的に符号化がなされる。

なお、マックスシフト法では、ビットシフト数 S を非選択領域の最上位ビットの桁数よりも大きく設定する。そのため、選択領域の非ゼロの変換係数は、必ず「2 の S 乗」以上の値をとる。そこで、復号化時は、「2 の S 乗」以上の量子化値を選択的にシフトダウンすることにより、選択領域の変換係数を容易に再現する。

⑥ 算術符号化

⑦ ビットストリーム形成

各符号化ブロックのデータを 4 つの軸（ビットプレーンの重要度、空間解像度、ブロック位置、色成分）の組み合わせに従って並べることで、S N R プログレッシブ、空間解像度プログレッシブなどを実現する。

例えば、S N R プログレッシブの場合には、各符号化ブロックを符号化パスごとに分割し、分割データを S N R 向上の寄与度の高い順に分類して、複数のレイヤーを構築する。これらのレイヤーを上位から順に並べることにより、S N R プログレッシブのビットストリームが形成される。このビットストリームを、適当なファイルサイズで打ち切ることにより、固定長圧縮が実現する。

【0004】

以上のような符号化手順により、J P E G 2 0 0 0 の圧縮画像ファイルが生成される。

なお、最新の J P E G 2 0 0 0 については、J P E G 委員会によってインターネット公開された最終委員会案 (<http://www.jpeg.org/fcd15444-1.zip>) を参照することによって、より正確に知ることができる。さらに、2 0 0 1 年 3 月に予

定される国際規格の承認後においては、ISOやITU-Tその他の規格組織を通して、より詳細かつ正確な国際規格を知ることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述のJPEG2000は、従来の画像圧縮方式（例えばJPEG）と処理手順が大きく異なるため、従来のBSSモードをそのまま適用することが困難であった。

そこで、本発明では、JPEG2000などの圧縮処理に適したBSSモードを提示することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するため、本発明は下記のように構成される。

【0007】

《請求項1》

請求項1に記載の電子カメラは、被写体像を連続的に撮像して複数の画像データを生成する撮像部と、撮像部で生成された画像データを周波数分解して変換係数に変換する周波数分解部と、周波数分解部で変換された変換係数を「画像上に予め定められた選択領域」と「それ以外の非選択領域」とに領域区分し、選択領域に対して非選択領域よりも優先的に情報量を割り当てて変換係数を符号化して圧縮ファイルを生成する符号化部と、複数の画像データについて、符号化部で符号化された選択領域のデータ量（以下「ROIデータ量」という）を比較し、ROIデータ量の多い画像データを選ぶ画像評価部と、画像評価部で選ばれた画像データの圧縮ファイルを記録保存する記録部とを備える。

【0008】

《請求項2》

請求項2に記載の電子カメラは、被写体像を連続的に撮像して複数の画像データを生成する撮像部と、撮像部で生成された画像データを周波数分解して変換係数に変換する周波数分解部と、周波数分解部で変換された変換係数を符号化して符号化データを求め、符号化データを所定の優先順に並べてビットストリーム化

し、圧縮ファイルを生成する符号化部と、複数の画像データについて、符号化部で生成されたビットストリームの所定位置までのデータ量（以下「中途データ量」という）を比較し、中途データ量の多い画像データを選ぶ画像評価部と、画像評価部で選ばれた画像データの圧縮ファイルを記録保存する記録部とを備えたことを特徴とする。

【0009】

《請求項3》

請求項3に記載の電子カメラは、被写体像を連続的に撮像して複数の画像データを生成する撮像部と、撮像部で生成された画像データを周波数分解して変換係数に変換する周波数分解部と、周波数分解部で変換された変換係数を符号化して符号化データを求め、符号化データを所定の優先順に並べてビットストリーム化し、目標データ量に基づいてビットストリームを打ち切って圧縮ファイルを生成する符号化部と、複数の画像データについて、符号化部で生成されたビットストリームの打ち切り位置を比較し、打ち切り位置がビットストリームの先頭に近い画像データを選ぶ画像評価部と、画像評価部で選ばれた画像データの圧縮ファイルを記録保存する記録部とを備えたことを特徴とする。

【0010】

《請求項4》

請求項4に記載の電子カメラは、被写体像を連続的に撮像して複数の画像データを生成する撮像部と、撮像部で生成された画像データをサブバンド分解して変換係数に変換する周波数分解部と、周波数分解部で変換された変換係数を符号化して圧縮ファイルを生成する符号化部と、複数の画像データについて、周波数分解部で変換された変換係数の高域サブバンドの信号レベルを比較し、信号レベルが大きな画像データを選ぶ画像評価部と、画像評価部で選ばれた画像データの圧縮ファイルを記録保存する記録部とを備えたことを特徴とする。

【0011】

《請求項5》

請求項5に記載の電子カメラは、被写体像を連続的に撮像して複数の画像データを生成する撮像部と、撮像部で生成された画像データを画像空間上で複数のタ

イルに区分し、タイルを周波数分解して変換係数に変換する周波数分解部と、周波数分解部で変換された変換係数を符号化して符号化データを生成し、複数のタイルの符号化データをまとめて圧縮ファイルを生成する符号化部と、複数の画像データについて、予め定められたタイルの符号化データ量（以下「タイルデータ量」という）を比較し、タイルデータ量が大きな画像データを選ぶ画像評価部と、画像評価部で選ばれた画像データの圧縮ファイルを記録保存する記録部とを備えたことを特徴とする。

【0012】

《請求項6》

請求項6に記載の電子カメラは、請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の電子カメラにおいて、画像評価部は、評価中の画像データを選ばないと決定すると、評価中の画像データに対する圧縮ファイルの生成処理を中止させることを特徴とする。

【0013】

《請求項7》

請求項7に記載の画像処理プログラムは、電子カメラなどの撮像部において連続的に撮像された複数の画像データをコンピュータで処理するための画像処理プログラムであって、コンピュータを、請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載の周波数分解部、符号化部、画像評価部、および記録部として機能させることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、請求項1～6にかかる実施形態を説明する。

図1は、電子カメラ11の構成を示すブロック図である。

図1において、電子カメラ11には、撮影レンズ12が装着される。この撮影レンズ12の像空間には、撮像素子13の撮像面が配置される。撮像素子13は、この被写体像を光電変換し、画像データとして出力する。この画像データは、A/D変換部14を介してデジタル化された後、信号処理部15に与えられる。信号処理部15は、この画像データに対して黒レベル補正および階調変換などのリ

アルタイム処理を施す。このリアルタイム処理後の画像データは、連写バッファ16に一時記憶される。連続撮影時、この連写バッファ16は、複数コマの画像データを順次に蓄積する。この連写バッファ16には、画像処理部17および画像符号化部18が接続される。

【0015】

この画像符号化部18は、JPEG2000で規定される圧縮符号化を実行する。この画像符号化部18は、下記のような構成要件から構成される。

- ①タイル分割部20
- ②色変換部21
- ③ウェーブレット変換部22
- ④量子化部23
- ⑤ビットモデリング部24
- ⑥算術符号化部25
- ⑦ビットストリーム生成部26
- ⑧ROI設定部27

画像符号化部18から出力される圧縮ファイルは、バッファメモリ31に一時記憶される。記録部32は、バッファメモリ31内の圧縮ファイルを、メモリカード33に保存する。

【0016】

マイクロプロセッサ等からなる画像評価部34は、画像符号化部18側から圧縮過程の情報を取得して画像評価を行い、良質の画像データを選択保存するよう、画像符号化部18、バッファメモリ31および記録部32を制御する。

なお、この画像評価部34は、後述する第1～5のBSSモードが選択的に実行可能である。

【0017】

[本発明との対応関係]

以下、上述した電子カメラ11と本発明との対応関係について説明する。なお、ここでの対応関係は、参考のために一解釈を例示するものであり、本発明を徒らに限定するものではない。

請求項1～6の記載事項と電子カメラ11との対応関係については、撮像部は撮影レンズ12、撮像素子13、A/D変換部14および連写バッファ16に対応し、周波数分解部はタイル分割部20、色変換部21およびウェーブレット変換部22に対応し、符号化部は量子化部23、ピットモデリング部24、算術符号化部25、ピットストリーム生成部26およびROI設定部27に対応し、画像評価部は画像評価部34に対応し、記録部は記録部32に対応する。

個々のBSSモードの処理について詳細に説明する。

【0018】

[第1のBSSモード]

第1のBSSモードは、請求項1、6に記載の発明に対応した処理である。

図2は、第1のBSSモードを示す流れ図である。以下、図2に示すステップ番号の順に、第1のBSSモードを説明する。

ステップS1： ユーザーのレリーズ操作に応じて、撮像素子13は連続的に撮像動作を実行する。撮像素子13から出力される画像データ群は、A/D変換部14および信号処理部15を介してリアルタイム処理された後、連写バッファ16に順次に蓄積される。

ステップS2： 画像処理部17は、連写バッファ16内の画像データ群に対して、色補間処理などの2次元画像処理を順次に施す。

ステップS3： 画像評価部34は、評価基準値S_{max}をゼロに初期設定する。

ステップS4： 色変換部21は、2次元画像処理を終えた画像データを、連写バッファ16から処理単位ごとに逐次読み出す。色変換部21は、この画像データに、色座標変換を施してYCbCrなどの色コンポーネントに変換する。

ステップS5： ウェーブレット変換部22は、色座標変換後の画像データを処理単位ごとに取得する。ウェーブレット変換部22は、この画像データに対して、再帰的にウェーブレット変換を施し、変換係数（すなわちサブバンド成分）を求める。

ステップS6： 量子化部23は、必要に応じて、変換係数を量子化する。

ステップS7： ピットモデリング部24は、ROI設定部27に予め設定される選択領域のマスク画像を読み出す。ピットモデリング部24は、この選択領域

のマスク画像に基づいて、サブバンド毎に変換係数が選択領域に含まれるか否かを判定する。ビットモデリング部24は、選択領域内の位置する変換係数に対して、Sビット分だけビットシフトアップを施す。なお、このSビットは、マックスシフト法に従って定められるビット数である。

ステップS8： ビットモデリング部24は、変換係数をビットプレーンに分割する。このとき、選択領域の変換係数は上位ビットプレーンに区分される。ビットモデリング部24は、最上位のビットプレーンから順に3通りの符号化パスを実行する。

ステップS9： 算術符号化部25は、ビットモデリング部24から符号化データを処理単位ごとに取得する。算術符号化部25は、この符号化データに対して、2値算術符号であるMQコーダーを用いて、算術符号化を施す。

ステップS10： 画像評価部34は、選択領域に該当する上位ビットプレーンの算術符号化後のデータ量（以下『ROIデータ量』という）を、算術符号化部25から情報取得する。

ステップS11： 画像評価部34は、ROIデータ量と評価基準値Smaxとを比較する。

ここで、ROIデータ量が評価基準値Smax以下の場合、画像評価部34はステップS12に動作を移行する。

一方、ROIデータ量が評価基準値Smaxを上回っている場合、画像評価部34はステップS13に動作を移行する。

ステップS12： 画像評価部34は、圧縮中の画像データについて、ROIデータ量が少ないので不良画像であると評価する。画像評価部34は、画像符号化部18に対して、圧縮ファイルの生成処理を中止するよう命令する。画像符号化部18は、この中止命令に対応して、内部の処理バッファ（不図示）などを初期化し、次回の圧縮符号化に備える。画像評価部34は、このような中止命令の後、ステップS17に動作を移行する。

ステップS13： 画像評価部34は、圧縮中の画像データについて、ROIデータ量が多いので現時点の最良画像であると評価する。画像評価部34は、次回の評価に備えて、ROIデータ量を評価基準値Smaxに代入する。

ステップS14： 画像評価部34は、現時点の最良画像が現れたため、バッファメモリ31内の圧縮ファイル（すなわち過去の最良画像）を消去もしくは無効化する。なお、バッファメモリ31内の一定数の圧縮ファイルから、評価の一番低かった圧縮ファイルを削るようにしてもよい。

ステップS15： ビットストリーム生成部26は、算術符号化部25から処理後の符号化データを処理単位ごとに取得する。ビットストリーム生成部26は、この符号化データを、S N R プログレッシブその他の優先順位に並べ替え、ビットストリームを生成する。

ステップS16： ビットストリーム生成部26は、画質モード選択により決定される目標ファイルサイズに収まるように、ビットストリームを打ち切る。ビットストリーム生成部26は、打ち切り処理後のビットストリームに基づいて、バッファメモリ31内に圧縮ファイルを生成する。

ステップS17： ここで、画像評価部34は、連写バッファ16内の画像データ群について評価動作を全て完了したか否かを判断する。

評価動作が全て完了していない場合、画像評価部34はステップS4に動作を戻す。

一方、評価動作が全て完了した場合、画像評価部34はステップS18に動作を移行する。

ステップS18： 画像評価部34は、記録部32に対して、バッファメモリ31内の圧縮ファイルの記録処理を命令する。記録部32は、バッファメモリ31内の圧縮ファイル（すなわち、勝ち残りの高評価画像）をメモリカード33に保存する。

以上の一連の動作により、第1のBSSモードが完了する。

次に、別のBSSモードについて説明する。

【0019】

【第2のBSSモード】

第2のBSSモードは、請求項2、6に記載の発明に対応した処理である。

図3は、第2のBSSモードを示す流れ図である。以下、図3に示すステップ番号の順に、第2のBSSモードを説明する。

ステップS1～S9： 第1のBSSモード（図2）と同一処理である。そのため、ここでの動作説明を省略する。

ステップS21： ビットストリーム生成部26は、算術符号化部25から処理後の符号化データを処理単位ごとに取得する。ビットストリーム生成部26は、この符号化データを、SNRプログレッシブなどの優先順位に並べ替え、ビットストリームを生成する。

ステップS22： 画像評価部34は、ビットストリームの先頭から所定レイヤまでの符号化データ量（以下『中途データ量』という）を、ビットストリーム生成部26から情報取得する。

ステップS23： 画像評価部34は、中途データ量と評価基準値Smaxとを比較する。

ここで、中途データ量が評価基準値Smax以下の場合、画像評価部34はステップS24に動作を移行する。

一方、中途データ量が評価基準値Smaxを上回っている場合、画像評価部34はステップS25に動作を移行する。

ステップS24： 画像評価部34は、圧縮中の画像データについて、中途データ量が少ないので不良画像であると評価する。画像評価部34は、画像符号化部18に対して、圧縮ファイルの生成処理を中止するよう命令する。画像符号化部18は、この中止命令に対応して、内部の処理バッファ（不図示）などを初期化し、次回の圧縮符号化に備える。画像評価部34は、このような中止命令の後、ステップS28に動作を移行する。

ステップS25： 画像評価部34は、圧縮中の画像データについて、中途データ量が多いので現時点の最良画像であると評価する。画像評価部34は、次回の評価に備えて、中途データ量を評価基準値Smaxに代入する。

ステップS26： 画像評価部34は、現時点の最良画像が現れたため、バッファメモリ31内の圧縮ファイル（すなわち過去の最良画像）を消去もしくは無効化する。なお、バッファメモリ31内の一定数の圧縮ファイルから、評価の一番低かった圧縮ファイルを削るようにしてもよい。

ステップS27： ビットストリーム生成部26は、画質モード選択により決定

される目標ファイルサイズに収まるように、ビットストリームを打ち切る。ビットストリーム生成部26は、打ち切り処理後のビットストリームに基づいて、バッファメモリ31内に圧縮ファイルを生成する。

ステップS28：ここで、画像評価部34は、連写バッファ16内の画像データ群について評価動作を全て完了したか否かを判断する。

評価動作が全て完了していない場合、画像評価部34はステップS4に動作を戻す。

一方、評価動作が全て完了した場合、画像評価部34はステップS29に動作を移行する。

ステップS29：画像評価部34は、記録部32に対して、バッファメモリ31内の圧縮ファイルの記録処理を命令する。記録部32は、バッファメモリ31内の圧縮ファイル（すなわち、勝ち残りの高評価画像）をメモリカード33に保存する。

以上の一連の動作により、第2のBSSモードが完了する。

次に、別のBSSモードについて説明する。

【0020】

【第3のBSSモード】

第3のBSSモードは、請求項3、6に記載の発明に対応した処理である。

図4は、第3のBSSモードを示す流れ図である。以下、図4に示すステップ番号の順に、第3のBSSモードを説明する。

ステップS1～S9：第1のBSSモード（図2）と同一処理である。そのため、ここでの動作説明を省略する。なお、ステップS3では、画像評価部34が、評価基準値S_{max}を適当な値（充分大きな値）に初期設定する。

ステップS41：ビットストリーム生成部26は、算術符号化部25から処理後の符号化データを処理単位ごとに取得する。ビットストリーム生成部26は、この符号化データを、SNRプログレッシブなどの優先順位に並べ替え、ビットストリームを生成する。

ステップS42：ビットストリーム生成部26は、画質モード選択により決定される目標ファイルサイズに収まるように、ビットストリームを打ち切る。

ステップS43： 画像評価部34は、ビットストリームの打ち切り位置として、打ち切りを判断した時点のパケット数を、ビットストリーム生成部26から情報取得する。なお、実際のビットストリーム打ち切りは、レイヤ単位に粗く行われる。ここでは、レイヤ数よりも細かい単位で打ち切り位置を比較するため、打ち切りを判断した時点のパケット数を使用する。

ステップS44： 画像評価部34は、このパケット数と、評価基準値Smaxとを比較する。

ここで、パケット数が評価基準値Smax未満の場合、画像評価部34はステップS46に動作を移行する。

一方、パケット数が評価基準値Smax以上の場合、画像評価部34はステップS45に動作を移行する。

ステップS45： 画像評価部34は、圧縮中の画像データについて、打ち切り位置が先頭から遠いので不良画像であると評価する。画像評価部34は、画像符号化部18に対して、圧縮ファイルの生成処理を中止するよう命令する。画像符号化部18は、この中止命令に対応して、内部の処理バッファ（不図示）などを初期化し、次回の圧縮符号化に備える。画像評価部34は、このような中止命令の後、ステップS49に動作を移行する。

ステップS46： 画像評価部34は、圧縮中の画像データについて、打ち切り位置が先頭に一番近いので現時点の最良画像であると評価する。画像評価部34は、次回の評価に備えて、このパケット数を評価基準値Smaxに代入する。

ステップS47： 画像評価部34は、現時点の最良画像が現れたため、バッファメモリ31内の圧縮ファイル（すなわち過去の最良画像）を消去もしくは無効化する。なお、バッファメモリ31内の一定数の圧縮ファイルから、評価の一番低かった圧縮ファイルを削るようにしてもよい。

ステップS48： ビットストリーム生成部26は、打ち切り処理後のビットストリームに基づいて、バッファメモリ31内に圧縮ファイルを生成する。

ステップS49： ここで、画像評価部34は、連写バッファ16内の画像データ群について評価動作を全て完了したか否かを判断する。

評価動作が全て完了していない場合、画像評価部34はステップS4に動作を

戻す。

一方、評価動作が全て完了した場合、画像評価部34はステップS50に動作を移行する。

ステップS50： 画像評価部34は、記録部32に対して、バッファメモリ31内の圧縮ファイルの記録処理を命令する。記録部32は、バッファメモリ31内の圧縮ファイル（すなわち、勝ち残りの高評価画像）をメモリカード33に保存する。

以上の一連の動作により、第3のBSSモードが完了する。

次に、別のBSSモードについて説明する。

【0021】

【第4のBSSモード】

第4のBSSモードは、請求項4、6に記載の発明に対応した処理である。

図5は、第4のBSSモードを示す流れ図である。以下、図5に示すステップ番号の順に、第4のBSSモードを説明する。

ステップS1～S5： 第1のBSSモード（図2）と同一処理である。そのため、ここでの動作説明を省略する。

ステップS61： 画像評価部34は、高域サブバンドのウェブレット変換係数を情報取得し、その信号レベル（例えば、変換係数の二乗平均値、絶対値平均値、最大振幅、平均振幅など）を求める。

ステップS62： 画像評価部34は、信号レベルと評価基準値Smaxとを比較する。

ここで、信号レベルが評価基準値Smax以下の場合、画像評価部34はステップS63に動作を移行する。

一方、信号レベルが評価基準値Smaxを上回っている場合、画像評価部34はステップS64に動作を移行する。

ステップS63： 画像評価部34は、圧縮中の画像データについて、高域サブバンドの信号レベルが小さいので不良画像であると評価する。画像評価部34は、画像符号化部18に対して、圧縮ファイルの生成処理を中止するよう命令する。画像符号化部18は、この中止命令に対応して、内部の処理バッファ（不図示

)などを初期化し、次回の圧縮符号化に備える。画像評価部34は、このような中止命令の後、ステップS73に動作を移行する。

ステップS64： 画像評価部34は、圧縮中の画像データについて、高域サブバンドの信号レベルが大きいので現時点の最良画像であると評価する。画像評価部34は、次回の評価に備えて、信号レベルを評価基準値S_{max}に代入する。

ステップS65： 画像評価部34は、現時点の最良画像が現れたため、バッファメモリ31内の圧縮ファイル（すなわち過去の最良画像）を消去もしくは無効化する。なお、バッファメモリ31内の一定数の圧縮ファイルから、評価の一番低かった圧縮ファイルを削るようにしてもよい。

ステップS66： 量子化部23は、必要に応じて、変換係数を量子化する。

ステップS67： ビットモデリング部24は、ROI設定部27に予め設定される選択領域のマスク画像を読み出す。ビットモデリング部24は、この選択領域のマスク画像に基づいて、サブバンド毎に変換係数が選択領域に含まれるか否かを判定する。ビットモデリング部24は、選択領域内の位置する変換係数に対して、Sビット分だけビットシフトアップを施す。

ステップS68： ビットモデリング部24は、変換係数をビットプレーンに分割する。ビットモデリング部24は、最上位のビットプレーンから順に3通りの符号化パスを実行する。

ステップS69： 算術符号化部25は、ビットモデリング部24から処理後の符号化データを処理単位ごとに取得する。算術符号化部25は、この符号化データに対して、2値算術符号であるMQコーダーを用いて、算術符号化を施す。

ステップS70： ビットストリーム生成部26は、算術符号化部25から処理後の符号化データを処理単位ごとに取得する。ビットストリーム生成部26は、この符号化データを、S N R プログレッシブその他の優先順位で並べ替え、ビットストリームを生成する。

ステップS71： ビットストリーム生成部26は、画質モード選択により決定される目標ファイルサイズに収まるように、ビットストリームを打ち切る。

ステップS72： ビットストリーム生成部26は、打ち切り処理後のビットストリームに基づいて、バッファメモリ31内に圧縮ファイルを生成する。

ステップS73：ここで、画像評価部34は、連写バッファ16内の画像データ群について評価動作を全て完了したか否かを判断する。

評価動作が全て完了していない場合、画像評価部34はステップS4に動作を戻す。

一方、評価動作が全て完了した場合、画像評価部34はステップS74に動作を移行する。

ステップS74：画像評価部34は、記録部32に対して、バッファメモリ31内の圧縮ファイルの記録処理を命令する。記録部32は、バッファメモリ31内の圧縮ファイル（すなわち、勝ち残りの高評価画像）をメモリカード33に保存する。

以上の一連の動作により、第4のBSSモードが完了する。

次に、別のBSSモードについて説明する。

【0022】

【第5のBSSモード】

第5のBSSモードは、請求項5、6に記載の発明に対応した処理である。

図6は、第5のBSSモードを示す流れ図である。以下、図6に示すステップ番号の順に、第5のBSSモードを説明する。

ステップS1～S3：第1のBSSモード（図2）と同一処理である。そのため、ここでの動作説明を省略する。

ステップS81：画像評価部34は、画像符号化部18に対してタイル単位の符号化処理を命令する。タイル分割部20は、この命令に答えて、2次元画像処理を終えた画像データを、連写バッファ16から処理単位ごとに逐次読み出す。タイル分割部20は、この画像データをタイル単位に画像分割する。

ステップS82：画像符号化部18の各処理部21～27は、画面中央に位置するタイルを優先的に選択して、JPEG2000で規定された圧縮符号化を施す。

ステップS83：画像評価部34は、画面中央のタイルの符号化データ量（以下『タイルデータ量』という）を画像符号化部18から情報取得する。

ステップS84：画像評価部34は、タイルデータ量と評価基準値S_{max}とを

比較する。

ここで、タイルデータ量が評価基準値 S_{max} 以下の場合、画像評価部 34 はステップ S85 に動作を移行する。

一方、タイルデータ量が評価基準値 S_{max} を上回っている場合、画像評価部 34 はステップ S86 に動作を移行する。

ステップ S85： 画像評価部 34 は、圧縮中の画像データについて、タイルデータ量が小さいので不良画像であると評価する。画像評価部 34 は、画像符号化部 18 に対して、圧縮ファイルの生成処理を中止するよう命令する。画像符号化部 18 は、この中止命令に対応して、内部の処理バッファ（不図示）などを初期化し、次回の圧縮符号化に備える。画像評価部 34 は、このような中止命令の後、ステップ S90 に動作を移行する。

ステップ S86： 画像評価部 34 は、圧縮中の画像データについて、タイルデータ量が大きいので現時点の最良画像であると評価する。画像評価部 34 は、次回の評価に備えて、タイルデータ量を評価基準値 S_{max} に代入する。

ステップ S87： 画像評価部 34 は、現時点の最良画像が現れたため、バッファメモリ 31 内の圧縮ファイル（すなわち過去の最良画像）を消去もしくは無効化する。なお、バッファメモリ 31 内の一定数の圧縮ファイルから、評価の一番低かった圧縮ファイルを削るようにしてもよい。

ステップ S88： 画像符号化部 18 は、残りのタイルに対して、JPEG 2000 で規定された圧縮符号化を順次に施す。

ステップ S89： 画像符号化部 18 は、各タイルの符号化データを規定の順序にまとめて、バッファメモリ 31 内に圧縮ファイルを生成する。

ステップ S90： ここで、画像評価部 34 は、連写バッファ 16 内の画像データ群について評価動作を全て完了したか否かを判断する。

評価動作が全て完了していない場合、画像評価部 34 はステップ S81 に動作を戻す。

一方、評価動作が全て完了した場合、画像評価部 34 はステップ S91 に動作を移行する。

ステップ S91： 画像評価部 34 は、記録部 32 に対して、バッファメモリ 3

1内の圧縮ファイルの記録処理を命令する。記録部32は、バッファメモリ31内の圧縮ファイル（すなわち、勝ち残りの高評価画像）をメモリカード33に保存する。

以上の一連の動作により、第5のBSSモードが完了する。

【0023】

【本実施形態の効果など】

上述した第1のBSSモードでは、ROIデータ量に基づいて画像データの良否を判定し、良質な画像データを選択保存することができる。

また、第2のBSSモードでは、中途データ量に基づいて画像データの良否を判定し、良質な画像データを選択保存することができる。

さらに、第3のBSSモードでは、打ち切り位置に基づいて画像データの良否を判定し、良質な画像データを選択保存することができる。

また、第4のBSSモードでは、高域サブバンドの信号レベルに基づいて画像データの良否を判定し、良質な画像データを選択的に保存することができる。

さらに、第5のBSSモードでは、タイルデータ量に基づいて画像データの良否を判定し、良質な画像データを選択保存することができる。

また、上述した第1～第5のBSSモードでは、画像評価部34が画像データを選別しないと決定した時点で、圧縮ファイルの生成処理を即座に中止する。したがって、余分な圧縮処理を省くことが可能になり、BSSモードの動作を一段と高速化することが可能になる。

【0024】

《実施形態の補足事項》

なお、上述した実施形態では、電子カメラ11の場合について説明した。しかしながら、本発明は、これに限定されるものではない。例えば、上述した実施形態と同様のBSS動作をコンピュータに実行させる画像処理プログラム（請求項7に対応する）を作成してもよい。

【0025】

この場合、例えば、コンピュータは、連続撮像された画像データ群を、記憶媒体もしくは通信媒体を介して、電子カメラ等から取得すればよい。また、上述し

た画像評価部34は、コンピュータのソフトウェア処理で実現すればよい。さらに、上述した画像符号化部18については、コンピュータのソフトウェア処理で実現してもよいし、圧縮符号化の専用ICをコンピュータがソフトウェア制御することで実現してもよい。

【0026】

また、上述した第1～4のBSSモードでは、タイル分割しない状態で圧縮符号化を行う場合について説明した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、画像データをタイル分割をした上で、画像評価部34が、所定タイルを対象に第1～4のBSSモードの良否評価を行ってもよい。この場合には、所定タイルの圧縮符号化の途中で良否評価が完了するので、BSSモードの更なる高速化を図ることが可能になる。

【0027】

なお、上述した第1～5のBSSモードでは、それぞれ独立した評価結果に基づいて画像評価を行っている。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。これらの評価結果を適宜に組み合わせることにより、より精密な画像評価を行うことが可能になる。例えば、これらの評価結果を重み付けして、総合的な画像評価を行ってもよい。また例えば、一つの評価結果において有意差が見られない場合に、別の評価結果を併用するようにしてもよい。

【0028】

【発明の効果】

《請求項1》

請求項1に記載の発明では、連続撮影された画像データ群から、ROIデータ量（選択領域の圧縮後データ量）の多い画像データを選択して保存する。

このように選択される画像データは、選択領域に豊富な画像情報を有する良質な画像データである。

特に、この選択領域は、圧縮による画質劣化が少ないため、画面内の主要被写体に位置を合わせて設定されることが多い。このようなケースでは、主要被写体の鮮明な画像データを特に選択保存することが可能になる。

さらに、選択領域は優先的に情報量が割り当てられるので、選択領域の途中で

ビットストリームが打ち切られる可能性は非常に少ない。したがって、R O I データ量は、ビットストリーム打ち切りの影響を殆ど受けず、画像の情報量を忠実に反映する。その結果、R O I データ量の判定により、画像評価を正確に行うことが可能になる。

また、選択領域は優先的に情報量が割り当てられるので、画像圧縮過程の比較的早い段階でR O I データ量を確定することができる。したがって、画像圧縮の終了を待たずに、R O I データ量を比較することが可能になり、B S S モードの高速化を容易に達成することができる。

【0029】

《請求項2》

請求項2に記載の発明では、連続撮影された画像データ群から、ビットストリームの所定位置までのデータ量（中途データ量）の多い画像データを選択保存する。

このように選択される画像データは、ビットストリームの所定位置までに豊富な画像情報を有する良質な画像データである。

また、この『ビットストリームの所定位置まで』は、余程長くしない限り、途中でビットストリームが打ち切られる可能性は非常に少ない。したがって、中途データ量は、ビットストリーム打ち切りの影響を殆ど受けず、画像の情報量を忠実に反映する。その結果、中途データ量の判定により、画像評価を正確に行うことが可能になる。

また、ビットストリームが所定位置まで作成された段階で、中途データ量を確定することができる。したがって、画像圧縮の終了を待たずに、中途データ量を比較することが可能になり、B S S モードの高速化を容易に達成できる。

【0030】

《請求項3》

請求項3に記載の発明では、連続撮影された画像データ群から、ビットストリームの打ち切り位置が先頭に近い画像データを選択保存する。

このように選択される画像データは、豊富な画像情報を有する良質な画像データである。

また、ビットストリームを打ち切った時点で、打ち切り位置を確定することができる。したがって、圧縮ファイルの生成完了を待たずに、打ち切り位置を比較することが可能になり、BSSモードの高速化を容易に達成できる。

【0031】

《請求項4》

請求項4に記載の発明では、連続撮影された画像データ群から、高域サブバンドの信号レベルの大きな画像データを選択保存する。

このように選択される画像データは、高域サブバンドに大きな起伏を有する良質な画像データである。

また、高域サブバンドの信号レベルは、画像圧縮過程のサブバンド分解の段階で確定する。したがって、画像圧縮の終了を待たずに、高域サブバンドの信号レベルを比較することが可能になり、BSSモードの高速化を容易に達成できる。

【0032】

《請求項5》

請求項5に記載の発明では、連続撮影された画像データ群から、所定タイルの符号化データ量（タイルデータ量）の大きな画像データを選択保存する。

このように選択される画像データは、所定タイルに豊富な画像情報を有する良質な画像データである。

また、主要被写体の確率が高い画面内領域（例えば、画面中央や黄金分割位置など）を所定タイルに選択することにより、主要被写体の鮮明な画像データを特に選択保存することが可能になる。

さらに、各タイルは独立に画像圧縮処理が施される。したがって、所定タイルを優先的に処理することにより、タイルデータ量を、画像圧縮過程の比較的早い段階で確定することができる。この場合、画像圧縮の終了を待たずに、タイルデータ量を比較することが可能になり、BSSモードの高速化を容易に達成できる。

【0033】

《請求項6》

請求項6に記載の発明では、評価中の画像データを選別しないと決定すると、

その画像データに対する圧縮処理を中止する。したがって、余分な圧縮処理を省くことが可能になり、BSSモードを一段と高速化することが可能になる。

【0034】

《請求項7》

請求項7に記載の画像処理プログラムをコンピュータで実行することにより、連続撮影された画像データ群を対象に、請求項1～6のいずれか1項の発明と同様の処理を実行することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

電子カメラ11の構成を示すブロック図である。

【図2】

第1のBSSモードを示す流れ図である。

【図3】

第2のBSSモードを示す流れ図である。

【図4】

第3のBSSモードを示す流れ図である。

【図5】

第4のBSSモードを示す流れ図である。

【図6】

第5のBSSモードを示す流れ図である。

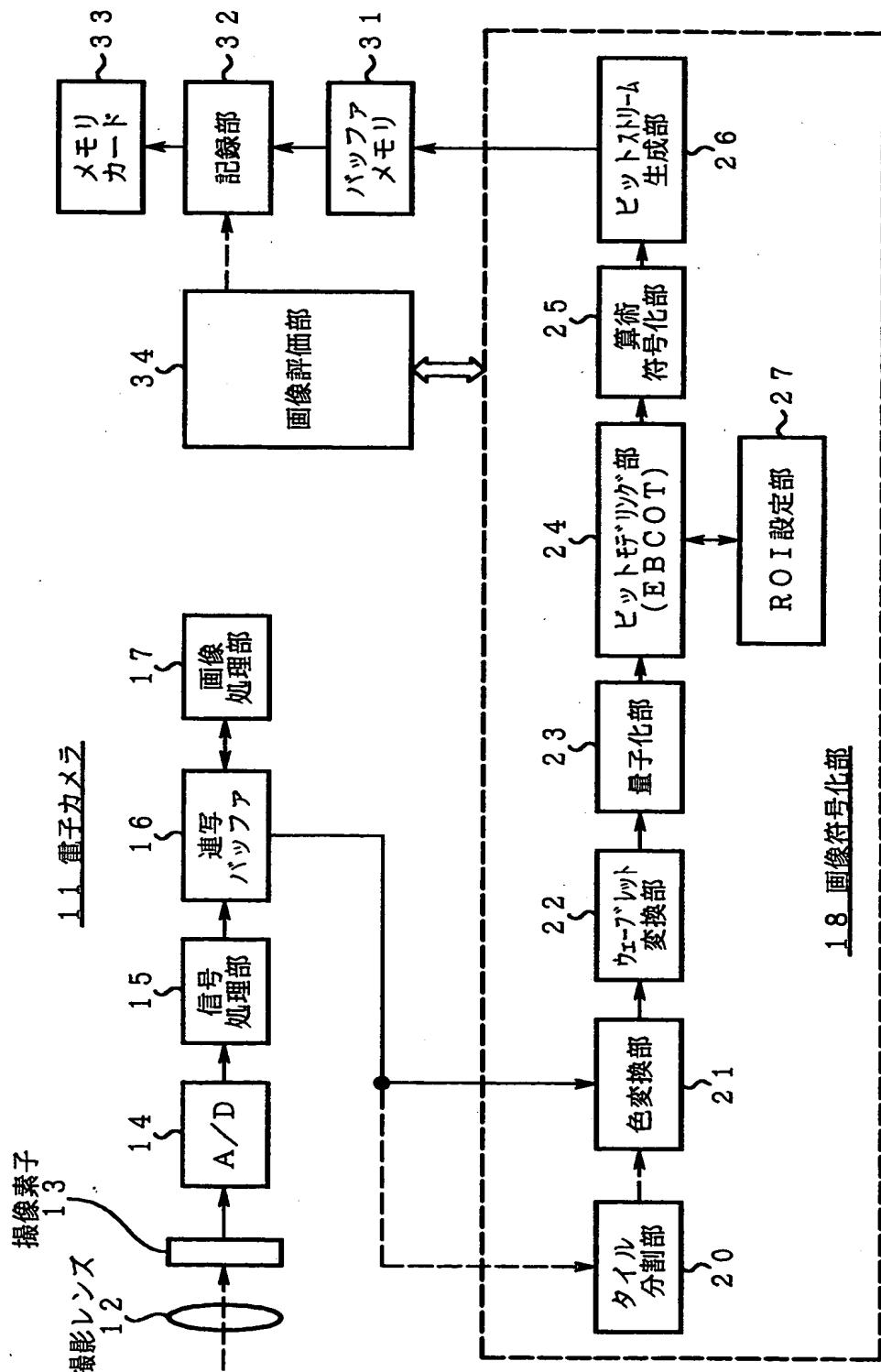
【符号の説明】

- 1 1 電子カメラ
- 1 2 撮影レンズ
- 1 3 撮像素子
- 1 4 A/D変換部
- 1 5 信号処理部
- 1 6 連写バッファ
- 1 7 画像処理部
- 1 8 画像符号化部

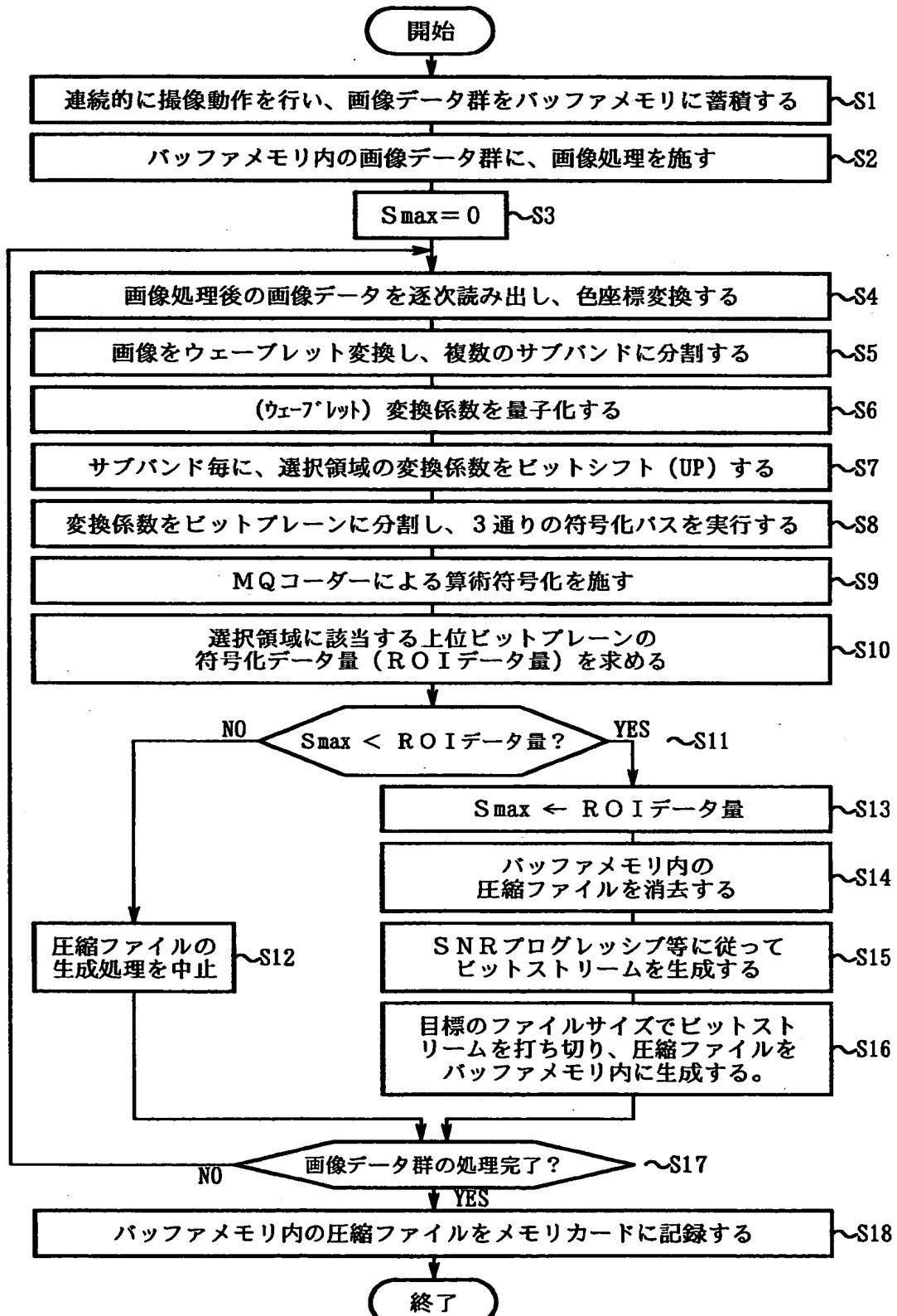
- 20 タイル分割部
- 21 色変換部
- 22 ウェーブレット変換部
- 23 量子化部
- 24 ビットモデリング部
- 25 算術符号化部
- 26 ビットストリーム生成部
- 27 R O I 設定部
- 31 バッファメモリ
- 32 記録部
- 33 メモリカード
- 34 画像評価部

【書類名】図面

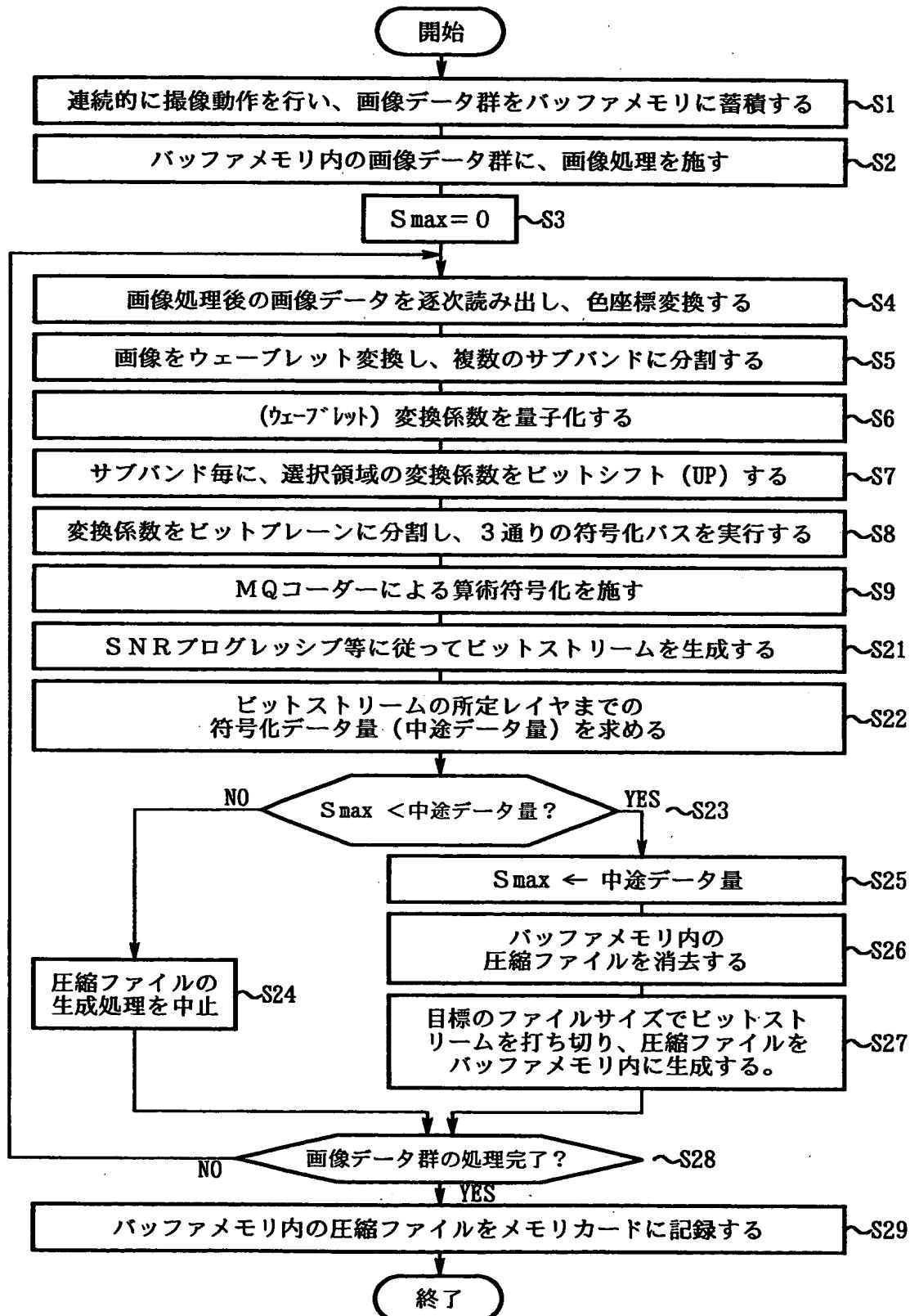
【図1】



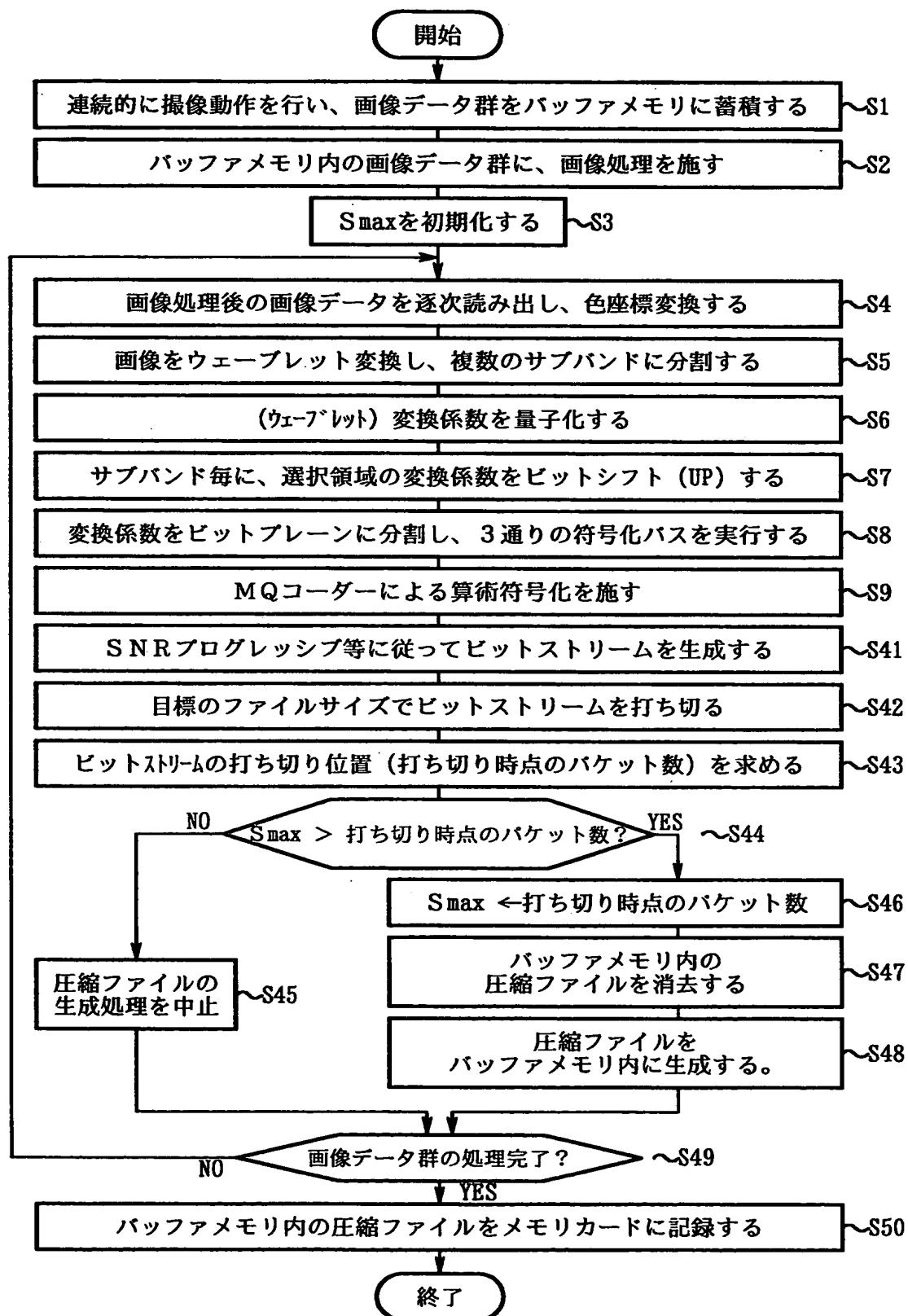
【図2】



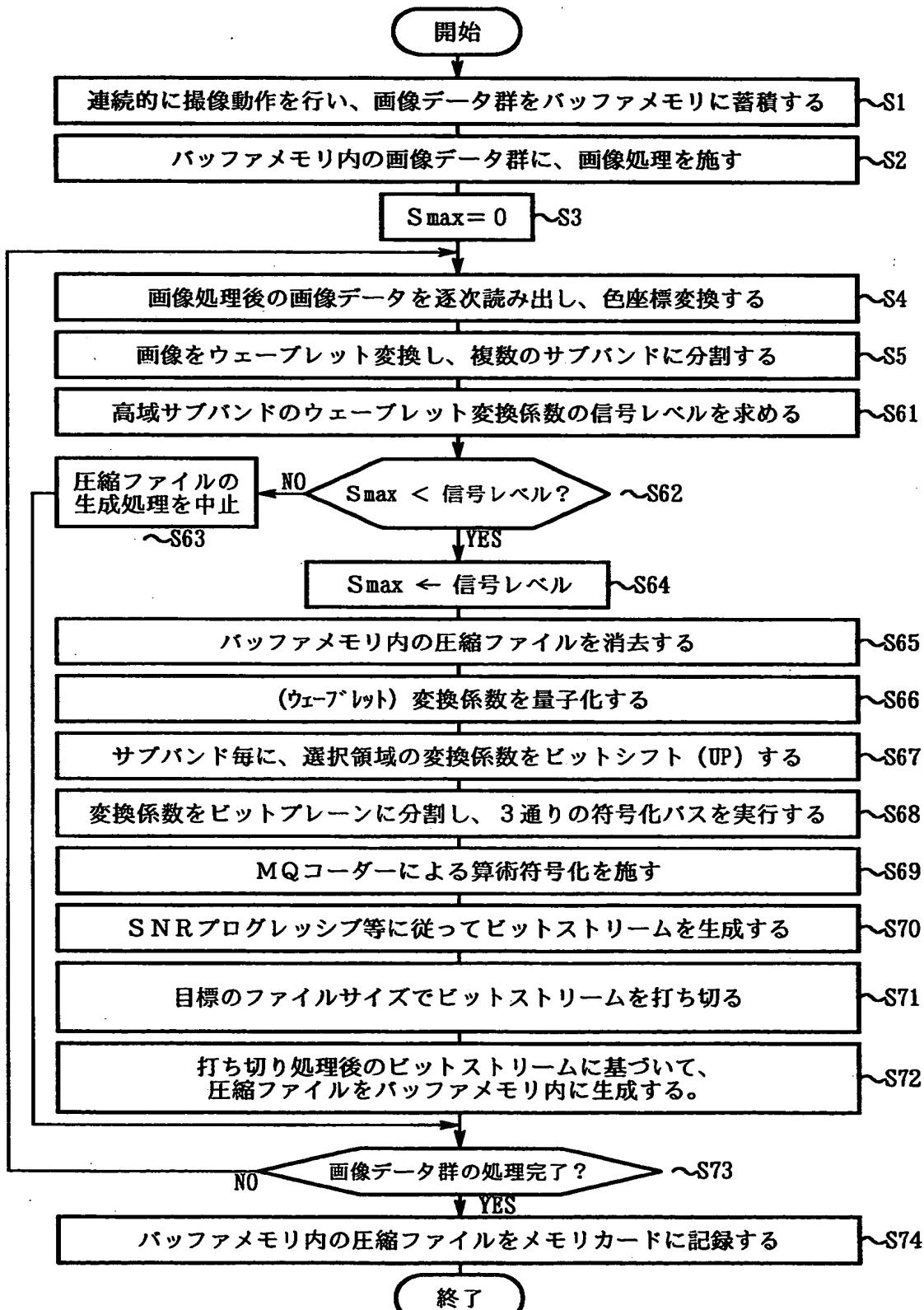
【図3】



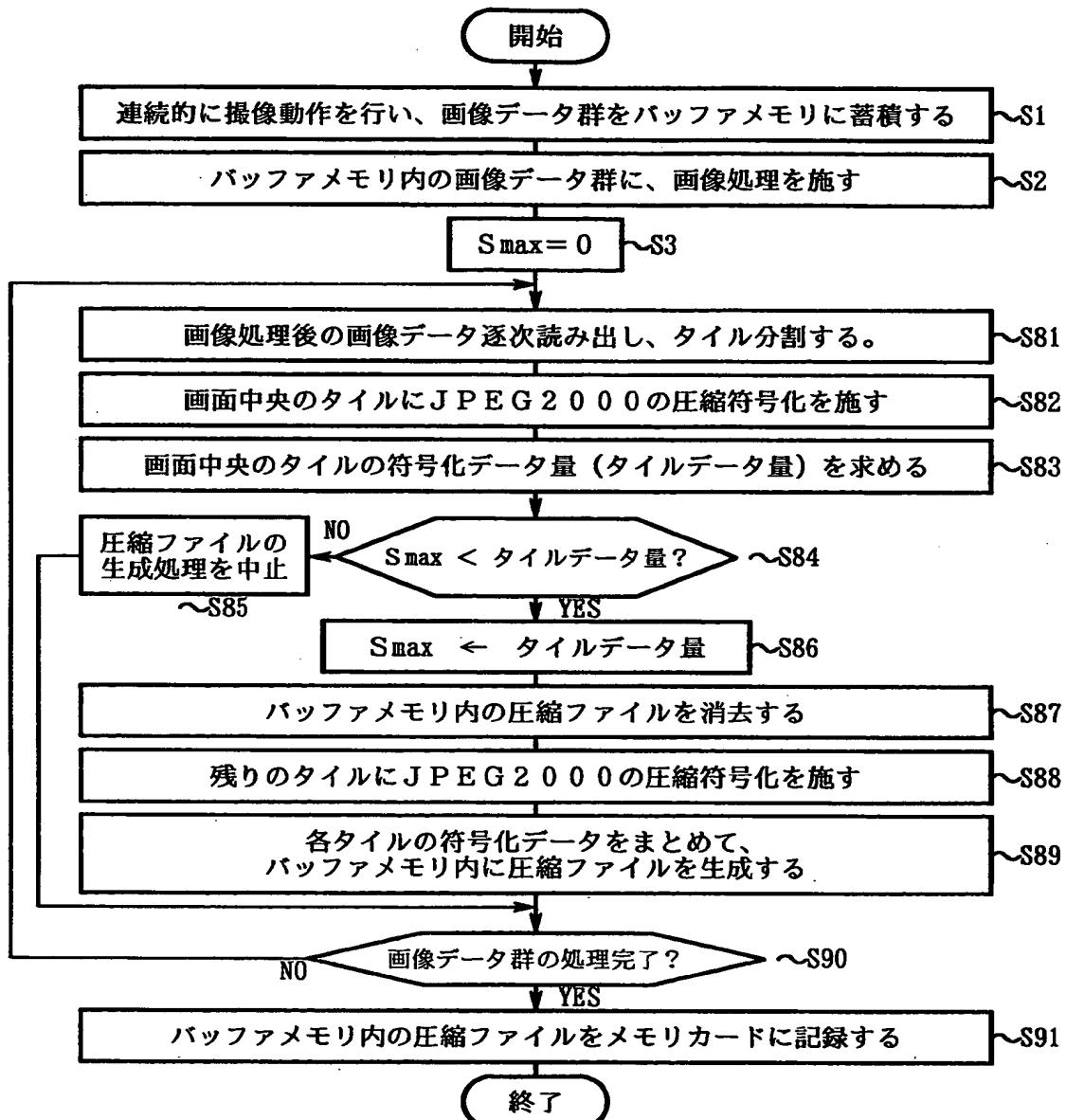
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 JPEG2000等の圧縮処理に適したBSSモード（連続撮影された画像データ群から良質な画像データを選択保存するモード）を提供することを目的とする。

【解決手段】 被写体像を連続的に撮像して複数の画像データを生成する撮像部と、撮像部で生成された画像データを周波数分解して変換係数に変換する周波数分解部と、周波数分解部で変換された変換係数を「画像上に予め定められた選択領域」と「それ以外の非選択領域」とに領域区分し、選択領域に対して非選択領域よりも優先的に情報量を割り当てて変換係数を符号化して圧縮ファイルを生成する符号化部と、複数の画像データについて、符号化部で符号化された選択領域のデータ量（以下「ROIデータ量」という）を比較し、ROIデータ量の多い画像データを選ぶ画像評価部と、画像評価部で選ばれた画像データの圧縮ファイルを記録保存する記録部とを備えて、電子カメラを構成する。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000004112]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

氏 名 株式会社ニコン